

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

0441.65368
3'2-360-0080

11000 U.S. PTO
09/818766
03/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月21日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-354915

出 願 人
Applicant (s):

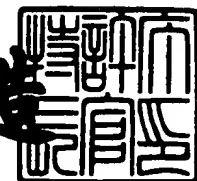
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3011281

【書類名】 特許願

【整理番号】 0095247

【提出日】 平成12年11月21日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06K 7/00

【発明の名称】 データ再生装置

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 田口 雅一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 板倉 昭宏

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 内田 昭嘉

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100070150

 【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊東 忠彦

 【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体の記録データからの再生信号を第一のクロック信号に同期してサンプリングし、そのサンプル値に基づいて、該記録データを再生するデータ再生装置において、

上記サンプル値を順次格納する格納手段と、

上記第一のクロック信号と異なる第二のクロック信号に同期して、上記格納手段からサンプル値を取り出し、その取り出したサンプル値を所定のアルゴリズムに従って処理することによってデータを検出するデータ検出処理手段とを有し、

上記データ検出処理手段にて得られた検出データに基づいて上記記録データを再生するようにしたデータ再生装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデータ再生装置において、

上記データ検出処理手段は、

上記格納手段から取り出したサンプリング値を所定のアルゴリズムに従って反復処理することによって、より確からしいデータを検出する反復処理手段を有するようにしたデータ再生装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載のデータ再生装置において、

上記第二のクロック信号は、上記第一のクロック信号より高速であるようにしたデータ再生装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載のデータ再生装置において、

上記記録データがデータのアドレスを示すアドレス情報である場合、上記第二のクロック信号は、上記格納手段に該アドレス情報のサンプル値を格納する上記第一のクロック信号より高速であるようにしたデータ再生装置。

【請求項 5】 請求 1 乃至 4 のいずれか一項記載のデータ再生装置において

上記記録データがデータを示すデータ情報である場合、上記第二のクロック信号は、上記格納手段に該データ情報のサンプル値を格納する上記第一のクロック

信号より高速であるようにしたデータ再生装置。

【請求項 6】 請求項 2 乃至 5 のいずれか一項記載のデータ再生装置において、

上記反復処理手段によって反復して行われる上記処理に要する時間が、上記格納手段によってサンプル値を格納する格納時間を超えない反復回数に設定されるようにしたデータ再生装置。

【請求項 7】 請求項 2 乃至 6 のいずれか一項記載のデータ再生装置において、

上記記録データがデータアドレスを示すアドレス情報である場合とデータを示すデータ情報である場合とで異なる反復回数にて上記反復処理手段での処理が行われるようにしたデータ再生装置。

【請求項 8】 請求項 2 乃至 7 のいずれか一項記載のデータ再生装置において、

上記反復処理手段によって反復して行われる上記処理に要する時間が、上記記録データのアドレスを示すアドレス情報とデータを示すデータ情報との間に設けられたギャップを走査する走査時間を超えない反復回数に設定されるようにしたデータ再生装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載のデータ再生装置において、

上記格納手段は、第一の格納部と第二の格納部とを有し、

上記第一の格納部と上記第二の格納部とを切り換える第一の切換手段と、

上記第一の切換手段とは逆に上記第二の格納部と上記第一の格納部とを切り換える第二の切換手段とを有し、

上記格納手段が上記第一の切換手段によって切り換えられた格納部にサンプル値を格納すると同時に、上記データ検出処理手段が上記第二の切換手段によって切り換えられた格納部から格納されているサンプル値を取り出して上記処理を行なうようにしたデータ再生装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載のデータ再生装置において、

上記格納手段が上記第一の切換手段によって切り換えられた格納部に、上記記録データのアドレスを示すアドレス情報のサンプル値を格納すると同時に、上記

データ検出処理手段が、上記第二の切換手段によって切り換えられた格納部から格納されているデータを示すデータ情報のサンプル値を取り出して上記処理を行なうようにしたデータ再生装置。

【請求項 1 1】 請求項 9 又は 1 0 記載のデータ再生装置において、
上記データ検出処理手段は、

上記格納手段から取り出したサンプリング値を所定のアルゴリズムに従って反復処理することによって、より確からしいデータを検出する反復処理手段を有し、上記第二のクロック信号に同期しつつ、上記第二の切換手段によって切り換えられた格納部からサンプル値を取り出して上記反復処理を行なうようにしたデータ再生装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 記載のデータ再生装置において、
上記第二のクロック信号は、上記格納手段が上記第一の切換手段によって切り換えられた上記格納部にサンプル値を格納する際に同期する上記第一のクロック信号より高速であるようにしたデータ再生装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 1 又は 1 2 記載のデータ再生装置において、
上記反復処理手段によって反復して行なわれる上記処理に要する時間が、上記格納手段が上記第一の切換手段によって切り換えられた格納部にサンプル値を格納する格納時間を超えない反復回数に設定されるようにしたデータ再生装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれか一項記載のデータ再生装置において、

上記第二の切換手段によって切り換えられた格納部から上記記録データのデータを示すデータ情報のサンプル値を取り出して、上記反復処理手段によって行なわれる上記反復処理に要する時間が、上記格納手段が上記第一の切換手段によって切り換えられた格納部にデータアドレスを示すアドレス情報のサンプル値を格納する格納時間を超えない反復回数に設定されるようにしたデータ再生装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 記載のデータ再生装置において、
上記反復回数は、上記格納手段が上記第一の切換手段によって切り換えられた格納部にアドレス情報のサンプル値を格納する際に設定されるようにしたデータ再生装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれか一項記載のデータ再生装置において、

上記第二の切換手段によって切り換えられた格納部から上記記録データのデータアドレスを示すアドレス情報のサンプル値を取り出して、上記反復処理手段によって反復して行なわれる上記反復処理に要する時間が、上記格納手段が上記第一の切換手段によって切り換えられた格納部にデータ情報のサンプル値を格納する格納時間を超えない反復回数に設定されるようにしたデータ再生装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 記載のデータ再生装置において、

上記反復回数は、上記第一の切換手段によって切り換えられた格納部にデータ情報のサンプル値を格納する際に設定されるようにしたデータ再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録データのフォーマット効率を劣化させることなく、読み取りデータを反復してデータ検出するデータ再生装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

データ記録再生装置でデータが記録される記録媒体として、磁気ディスク、磁気テープ、光ディスク、光磁気ディスク等がある。主に磁気的な記録マークを用いて、これら記録媒体にデータを記録しており、半導体メモリに比べ恒久的にデータ保存が可能である。また、画像及びイメージ情報など多くの情報を取り扱うためには、コンピュータ用の情報記録としてなくてはならない記録媒体である。

【0 0 0 3】

従来のデータ記録再生装置は、例えば、図 1 に示すように、データを所定のフォーマット規則に従って、記録媒体に記録している。プリピットで構成されたデータのアドレス情報（ID）部は、セクタマーク（SM）を見つけた後、ID部リードゲート信号（IDRG）が上がりIDのデータ検出が行なわれる。IDのデータ検出後、目的のセクターであることを制御回路ODC（Optical Disc Controller）が認識すると、データ部（MO）を再生するためにデータ部リードゲ

ート信号 (M O R G) が上がる。

【 0 0 0 4 】

図 2 に示すような従来のリードチャネルシステム構成において、記録媒体 1 0 上にプリピットで形成されている I D の場合、検出回路 (Detector) 1 9 への反射光の光量変化に応じた信号が出力される。また、記録媒体 1 0 上の M O データの場合、検出回路 1 9 に反射光のカー回転角に応じた信号が出力される。そして、制御回路 (O D C) 2 1 から I D 部リードデータ信号又はデータ部リードゲート信号が出力され、再生する信号が I D か M O かをマルチプレクサ (M U X) 1 3 で選択する。マルチプレクサ 1 3 から以降は、増幅器 (A m p) 1 1 及び 1 2、A G C (Automatic Gain Control) 1 4、低域フィルター (L P F) 1 5、等価器 (E Q) 1 6 で再生波形を整形し P L L (Phase-Locked Loop) 回路 1 7 で同期したクロックで A D 変換器 (A D C) 1 8 がサンプリングを行い、サンプリングデータから検出器 (Detector) 1 9 及び復号器 (Decoder) 2 0 によって P R M L (Partial Response Maximum Likelihood) または反復復号を行なうことによってデータ検出を行う。従来は、P L L 1 7 に同期したクロックをそのまま用いてデータ検出を行っていた。反復検出のない P R M L では、I D を検出してから M O を検出するためのデータ部リードゲート信号を出力する遅延時間を I D 部と M O 部との間に設けられたギャップ (G a p) (図 1 参照) が吸収し、連続したデータ処理を行っていた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のリードチャネルシステム構成では、以下に述べる問題点がある。

【 0 0 0 6 】

従来のデータ検出方法では、再生信号からデータをサンプリングして読み取る読み取り処理と読み取ったサンプル値からより確からしい値を検出する検出処理とが連続して行なわれる。従って、反復動作をもつ P R M L 等のデータ検出方法では、例えば、I D 部のデータ検出を何度も反復すると I D を認識してからデータ部リードゲート信号を出力するまでの時間が長くなるため、ギャップを長くし

なければならない。よって、ギャップを長くすることによるフォーマット効率の劣化等の問題があった。同様に、従来のフォーマットを変更することなくデータ部（MO）を反復検出すると、次のIDを検出することができない等の問題があった。

【0007】

このように、読み取り処理と検出処理とが連続して行われる従来のデータ検出方法では、読み取り処理の処理時間に影響されることなく検出処理を行なうことができない。そのため、データ検出能力を上げるために反復処理等を十分行うことができないなど検出処理の内容が制限されていた。

【0008】

そこで、本発明の課題は、記録データのフォーマット効率を劣化させることなく、読み取り処理による制限をできるだけ受けずに読み取りデータに基づいたデータ検出処理ができるようなデータ再生装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、記録媒体の記録データからの再生信号を第一のクロック信号に同期してサンプリングし、そのサンプル値に基づいて、該記録データを再生するデータ再生装置において、上記サンプル値を順次格納する格納手段と、上記第一のクロック信号と異なる第二のクロック信号に同期して、上記格納手段からサンプル値を取り出し、その取り出したサンプル値を所定のアルゴリズムに従って処理することによってデータを検出するデータ検出処理手段とを有し、上記データ検出処理手段にて得られた検出データに基づいて上記記録データを再生するように構成される。

【0010】

このようなデータ再生装置では、サンプル値を格納する格納手段を設けることによって、再生信号の読み取りからサンプル値を格納するまで（読み取り系）と、サンプル値からより確からしいデータに基づいて、記録媒体上に記録されたデータを再生するまで（検出系）とが、それぞれ異なるクロック信号に同期して処理を行なうことができるため、読み取り系と検出系での処理を分離することが可

能となる。

【0011】

従って、読み取り系での処理に影響させることなくサンプル値を1回又は反復して検出する処理が可能となるため、記録データのフォーマット効率を劣化させることなく、読み取り処理による制限をできるだけ受けずに読み取りデータに基づいたデータ検出処理ができるようになる。

【0012】

上記データ検出処理は、例えば、ビタビ検出の手法を用いたデータ検出である。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0014】

本発明の実施の一形態に係るデータ再生装置におけるリードチャネルシステム構成は、例えば、図3に示すようになっている。

【0015】

図3は、本発明の一実施例に係るリードチャネルシステム構成の例を示す図である。図3中、図2と同一回路には、同一符号を付してある。

【0016】

図3において、図2と同様に光磁気ディスクまたは光ディスクからプリピットで形成されたID信号と書き替え可能なデータ部MO（光磁気ディスクの場合）またはそれに対応したデータ信号が出力される。ID部リードゲート信号（IDRG）又はデータ部リードゲート信号（MORG）によって、マルチプレクサ（MUX）13を切り換えている。そして再生信号は、AGC14、低域フィルター（LPF）15及び等価器（EQ）16で波形整形を行い、再生信号に同期したPLL17のクロックを使ってAD変換器（ADC）18で信号をサンプリングする。そして、AD変換器18でサンプリングしたサンプリングデータは、FIFO（First-IN First-Out）メモリ30に蓄える。

【0017】

上記増幅器 1 1 及び 1 2、マルチプレクサ 1 3、AGC 1 4、低域フィルタ 1 5、等価器 1 6、PLL 1 7、AD変換器 1 8 及び FIFOメモリ 3 0 までの構成を読み取り系とする。

【 0 0 1 8 】

制御回路 (ODC) 3 1 は、ID部検出用クロック送出又はデータ部検出用クロック送出をシンセサイザー (Synthesizer) 3 2 に指示する。また、反復検出器 (Iterative Detector) 3 3 に反復回数M又はNを通知し、反復検出を開始させる。反復検出器 3 3 は、シンセサイザー 3 2 から供給されるクロックに同期しながら、FIFOメモリ 3 0 からデータを取り出し、データ検出をN回行なう。反復検出後、復号器 (Decoder) 3 4 は、シンセサイザー 3 2 から供給されるクロックに同期しながら、データを復号し、制御回路 3 1 へ供給する。制御回路 3 1 は、復号されたデータを再生データとして出力する。

【 0 0 1 9 】

上記反復検出器 3 3 は、ビタビ検出の手法を用いたデータ検出回路等である。

【 0 0 2 0 】

上記制御回路 3 1、シンセサイザー 3 2、反復検出器 3 3 及び復号器 3 4 までの構成を検出系とする。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示されるようなフォーマット構成で記録媒体 1 0 に記録されたデータの読み取りを開始する場合、制御回路 3 1 は、セクタマーク (SM) の検出後、マルチプレクサ 1 3 に ID部読み取り用の増幅器 (Amp) 1 1 へ切り換えさせる。一番目のクロックの同期 (VFO1) に応じて ID部リードゲート信号 (IDRG) がオンとなり、一番目の ID部 (ID1) のデータの読み取りを開始する。読み取られた ID1 のデータ信号は、上述より、AGC 1 4、低域フィルター (LPF) 1 5 及び等価器 (EQ) 1 6 で波形整形を行い、再生信号に同期した PLL 1 7 のクロックを使って AD変換器 1 8 で信号をサンプリングして、AD変換器 1 8 によってサンプリングデータが FIFOメモリ 3 0 に蓄えられる。

【 0 0 2 2 】

制御回路 3 1 は、ID部の検出用のクロック送出をシンセサイザー 3 2 に指示

する。シンセサイザー 3 2 は、I D 部の検出用のクロックを F I F O メモリ 3 0、反復検出器 3 3、復号器 3 4 へ I D 部の検出用のクロックを送出する。また、制御回路 3 1 は、反復検出器 3 3 へ I D 部用の反復回数 M を通知する。

【 0 0 2 3 】

F I F O メモリ 3 0 に蓄えられた I D 1 のサンプリングデータは、I D 部の検出用のクロックに同期しながら、反復検出器 3 3 及び復号器 3 4 によって反復検出後復号されて、制御回路 3 1 から再生データとして出力される。

【 0 0 2 4 】

I D 1 のサンプリングデータを反復検出及び復号する一方で、読み取られた I D 2 のデータ信号が増幅器 1 1 によって増幅され、A G C 1 4、低域フィルター (L P F) 1 5、等価器 (E Q) 1 6 及び A D 変換器 1 8 によって、I D 2 のサンプリングデータを次々に F I F O メモリ 3 0 に蓄えられる処理が並列に行なわれる。

【 0 0 2 5 】

I D 2 のサンプリングデータの反復検出及び復号処理は、図 1 に示される I D 2 の後のギャップ (G a p) の間に完了する。つまり、制御回路 3 1 が通知する I D 部用の反復回数 M は、最後の I D 部に続くギャップの間に反復検出及び復号処理を完了することができる回数である。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示される I D 2 の後のギャップ開始によって、I D 部リードゲート信号がオフとなり、制御回路 3 1 は、マルチプレクサ 1 3 に I D 部読み取り用の増幅器 (A m p) 1 1 から M O 部読み取り用の増幅器 (A m p) 1 2 へ切り換えさせる。ギャップ終了後、三番目のクロック同期 (V F O 3) に応じて、データ部リードゲート信号 (M O R G) がオンとなる。以後、読み取りを同期させるための S y n c 及び複数の R e s y n c に同期しつつ、図 1 に示されるようなデータ (M O) 部の読み取りを行なう。

【 0 0 2 7 】

上記同様に、データ部からのデータ信号は、読み取り系によって処理され、サンプリングデータが F I F O メモリ 3 0 に蓄積される。

【 0 0 2 8 】

一方、検出系では、制御回路 3 1 からの指示によりシンセサイザー 3 2 は、F I F O メモリ 3 0、反復検出器 3 3 及び復号器 3 4 へ、データ部 (M O) の検出用クロックを提供する。また、反復検出器 3 3 は、制御回路 3 1 から通知された反復回数 N に基づいて、F I F O メモリ 3 0 から蓄積されているサンプリングデータを取り出し、N 回毎の反復検出を行なう。以後、上記同様の処理によって、記録媒体 1 0 のデータ部の再生データが出力される。

【 0 0 2 9 】

よって、記録媒体 1 0 のデータ部も、読み取り系と検出系とで並列に処理される。

【 0 0 3 0 】

R e s y c で区切られた最後のデータブロックの後のギャップ開始によって、データ用リードゲート信号がオフとなる。

【 0 0 3 1 】

該最後のデータブロックのサンプリングデータの反復検出及び復号処理は、図 1 に示される該最後のデータブロック後のギャップの間に完了する。つまり、制御回路 3 1 が通知するデータ部用の反復回数 N は、R e s y c で区切られた最後のデータブロックが続くギャップの間に、反復検出及び復号処理を完了することができる回数である。

【 0 0 3 2 】

上述より、読み取り系と検出系との間に設けられた F I F O メモリ 3 0 は、読み取り系によって読み取られたデータを溜めておくバッファとしての役割を有する。従って、F I F O メモリ 3 0 を設けることによって、読み取り系と検出系でのデータ処理を独立させることができ、各系での処理を並列に行なうことが可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、I D 部のデータ及びデータ部のデータの反復検出を、各ギャップで完了することができる反復回数 M 及び N が、制御回路 3 1 によって設定される構成となっている。従って、I D 部のデータ及びデータ部のデータの反復検出をそれぞれ

れ個別に設定することができる。

【 0 0 3 4 】

つまり、検出系のシンセサイザー 3 2 から供給されるクロックは、読み取り系の PLL 1 7 から供給されるクロックより高速なクロックを用いる。また、MSR (Magnetic Super Resolution) 媒体を用いた場合、データ部 (MO) は磁氣的超解像 (MSR) 効果によって小さなビットが記録されるが、ID部のプリビットはMSR効果が効かないため最小ビットが大きくなる。そのため、ID部のプリビットの読み取りには、データ部より遅いクロックが用いられる。

【 0 0 3 5 】

従って、図 3 に示されるリードチャネルシステム構成の例におけるクロックの周波数は、例えば、ID部の読み取り系の周波数 $f_{IDrdclk}$ 、ID部の検出系の周波数 $f_{IDdetclk}$ 、MO部の読み取り系の周波数 $f_{MOrdclk}$ 及びMO部の検出系の周波数 $f_{M0detclk}$ の 4 種類に分類することができる。ここで、ID部の検出系の周波数 $f_{IDdetclk}$ は、ID部の読み取り系の周波数 $f_{IDrdclk}$ より高い周波数である。ID部の読み取り系の周波数 $f_{IDrdclk}$ 、及び、MO部の読み取り系の周波数 $f_{MOrdclk}$ は、PLL 1 7 での周波数に対応し、ID部の検出系の周波数 $f_{IDdetclk}$ 、及び、MO部の検出系の周波数 $f_{M0detclk}$ は、シンセサイザー 3 2 での周波数に対応する。

【 0 0 3 6 】

例えば、データ部検出のための反復検出回数 N は、

$$N \times \text{データ数} \times (1 / f_{M0detclk}) \leq \text{データ数} \times (1 / f_{MOrdclk})$$

を満たすような整数であれば良い。

【 0 0 3 7 】

制御回路 3 1 によって設定される反復回数 M は、例えば、図 1 に示す ID 2 のサンプリングデータを ID 2 の後のギャップの間に、ID部の検出系の周波数 $f_{IDdetclk}$ によって M 回反復検出できるような反復回数である。また、同様に、MO部の検出系の周波数 $f_{IDdetclk}$ は、MO部の読み取り系の周波数 $f_{MOrdclk}$ より高く、制御回路 3 1 によって設定される反復回数 N は、例えば、図 1 に示す Re

syncで区切られた最後のデータブロックのサンプリングデータを次に続くギャップの間に、MO部の検出系の周波数fM0detclkによってN回反復検出できるような反復回数である。

【 0 0 3 8 】

上述より、反復回数は、ID部及びデータ部のデータ記録の特性に応じて、個別に設定することができる。

【 0 0 3 9 】

また、従来のフォーマットを変更する必要がないため、反復検出のためにフォーマット効率を劣化させることがない。

【 0 0 4 0 】

図3に示すリードチャネルシステム構成の例では、再生信号にPLL17が同期する構成であるが、ディスクに形成されたクロックピットにPLL17を同期させて基準クロック（外部クロック方式）としても良い。

【 0 0 4 1 】

また、本発明の実施の一形態に係るデータ再生装置におけるリードチャネルシステム構成は、例えば、図4に示すようにすることができる。

【 0 0 4 2 】

図4は、本発明の一実施例に係るリードチャネルシステム構成の他の例を示す図である。図4中、図3と同一回路には、同一符号を付してある。また、図3に示した光磁気ディスク及び光磁気ディスクからAGC14までを同じ構成とし省略する。

【 0 0 4 3 】

図4において、上述同様に、低域フィルター15及び等価器16で波形整形を行い、再生信号に同期したPLL17のクロックを使ってAD変換器18で信号をサンプリングする。

【 0 0 4 4 】

制御回路40は、ID部リードゲート信号(IDRG)又はデータ部リードゲート信号(MORG)の送出によって、マルチプレクサ(MUX)41を切り換えてFIFOメモリ42又はFIFOメモリ43にサンプリングデータを蓄積す

る。また、制御回路 4 0 から送出された信号は、n o t 回路 4 4 へも供給され、n o t 回路 4 4 で反転した信号が、マルチプレクサ (M U X) 4 5 及びマルチプレクサ (M U X) 4 6 へ供給される。

【 0 0 4 5 】

一方、制御回路 4 0 は、I D 部の検出用のクロック送出又はデータ部の検出用のクロック送出をシンセサイザー (Synthesizer) 4 7 に指示する。また、反復検出器 (Iterative Detector) 4 8 に反復回数 M 又は N を通知する。

【 0 0 4 6 】

シンセサイザー 4 7 は、指示に応じて、検出用クロックをマルチプレクサ 4 5 、反復検出器 4 8 及び復号器 4 9 へ送出する。

【 0 0 4 7 】

マルチプレクサ 4 5 は、シンセサイザー 4 7 から送出されたクロックを、n o t 回路 4 4 からの信号に基づいて、F I F O メモリ 4 2 又は 4 3 へ供給する。つまり、マルチプレクサ 4 1 の切り換えによって、サンプリングデータが F I F O メモリ 4 2 に蓄えられる場合、n o t 回路 4 4 からの反転した信号によって、マルチプレクサ 4 5 は、シンセサイザー 4 7 からの検出用クロックを F I F O メモリ 4 3 へ供給する。同様に、マルチプレクサ 4 6 は、n o t 回路 4 4 からの反転した信号によって、F I F O メモリ 4 3 から既に蓄えられているサンプリングデータを取り出し、反復検出器 4 8 は、シンセサイザー 4 7 からの検出用クロックに同期しつつ、制御回路 4 0 によて設定された反復回数に基づいて、反復検出を行なう。

【 0 0 4 8 】

反復検出器 4 8 による反復検出後、復号器 (Decoder) 4 9 は、シンセサイザー 4 7 から供給されるクロックに同期しながら、データを復号し、制御回路 4 0 へ供給する。制御回路 4 0 は、復号されたデータを再生データとして出力する。

【 0 0 4 9 】

上記増幅器 1 1 及び 1 2、マルチプレクサ 1 3、A G C 1 4、低域フィルタ 1 5、等価器 1 6、P L L 1 7、A D 変換器 1 8 及び F I F O メモリ 4 2 及び 4 3 までの構成を、読み取り系とする。

【 0 0 5 0 】

また、上記マルチプレクサ 4 5 及び 4 6、シンセサイザ 4 7、反復検出器 4 8、検出器 4 9、及び、制御回路 4 0 までの構成を、検出系とする。

【 0 0 5 1 】

図 1 に示されるようなフォーマット構成で記録媒体 1 0 に記録されたデータの読み取りを開始する場合、制御回路 4 0 は、セクタマーク (SM) の検出後、図 3 に示すリードチャネルシステム構成の例と同様の制御を行い、一番目の ID 部 (ID 1) のデータの読み取りを開始する。AD 変換器 1 8 によってサンプリングされたデータは、制御回路 4 0 からの ID 部読み取り指示信号に応じて、マルチプレクサ 4 1 によって、例えば、FIFO メモリ 4 2 に蓄えられる。同様にして、二番目の ID 部 (ID 2) のデータも読み取られ、サンプリングされたデータが、FIFO メモリ 4 2 に蓄えられる。

【 0 0 5 2 】

ID 2 のデータの読み取りが終了すると、制御回路 4 0 は、データ部リードゲート信号 (MORG) をマルチプレクサ 1 3、マルチプレクサ 4 1、not 回路 4 4、及び、反復検出器 4 8 へ送出する。一方で、制御回路 4 0 は、反復検出器 4 8 に、ID 検出用反復回数 M を設定すると共に、シンセサイザ 4 7 に ID 検出用クロック送出を指示する。シンセサイザ 4 7 は、ID 検出用クロックをマルチプレクサ 4 5、反復検出器 4 8 及び復号器 4 9 に送出する。

【 0 0 5 3 】

よって、マルチプレクサ 4 1 は、データ部のサンプリングデータを FIFO メモリ 4 3 へ蓄積する。一方、マルチプレクサ 4 6 は、FIFO メモリ 4 2 から ID 部のサンプリングデータを取り出し、反復検出器 4 8 は、マルチプレクサ 4 6 から供給されるサンプリングデータを、シンセサイザ 4 7 によって提供される ID 部検出用クロックに同期して、反復検出を M 回行なう。M 回反復検出されたサンプリングデータは、制御回路 4 0 によって再生データとして出力される。

【 0 0 5 4 】

データ部の読み取りを全て行なうと、制御回路 4 0 は、ID 部リードゲート信号 (IDRG) を送出する。一方、制御回路 4 0 は、シンセサイザ 4 7 へ、デ

ータ部検出用クロックの送出を指示し、反復検出器 4 8 にデータ部検出用の反復回数 N を通知する。よって、マルチプレクサ 4 1 は、ID 部のサンプリングデータを FIFO メモリ 4 2 に蓄える。一方、マルチプレクサ 4 6 は、データ部検出用クロックに同期しながら、FIFO メモリ 4 3 からサンプリングデータを取り出す。取り出されたサンプリングデータは、反復検出器 4 8 によって N 回反復検出され、復号器 4 9 によって復号され、制御回路 4 0 によって出力される。

【 0 0 5 5 】

上述 PLL 1 7 及びシンセサイザ 4 7 での周波数は、図 3 での例と同様に、ID 部の読み取り系の周波数 $f_{IDrdclk}$ 、及び、MO 部の読み取り系の周波数 $f_{M0rdclk}$ が、PLL 1 7 での周波数に対応し、ID 部の検出系の周波数 $f_{IDdetclk}$ 、及び、MO 部の検出系の周波数 $f_{M0detclk}$ が、シンセサイザ 4 7 での周波数に対応する。

【 0 0 5 6 】

制御回路 4 0 が反復検出器 4 8 に通知する ID 部検出用の反復回数 M 、及び、MO 部検出用の反復回数 N は、例えば、

$$\begin{aligned} M \times \text{ID 部データ数} \times (1/f_{IDdetclk}) &\leq \text{MO 部データ数} \times (1/f_{M0rdclk}) \\ N \times \text{MO 部データ数} \times (1/f_{M0detclk}) &\leq \text{ID 部データ数} \times (1/f_{IDrdclk}) \end{aligned}$$

なる条件を満たす整数であれば良い。

【 0 0 5 7 】

上述より、FIFO メモリ 4 2 及び 4 3 を備えることによって、ID 部のサンプリングデータを FIFO メモリ 4 2 に蓄えると共に、もう一方の FIFO メモリ 4 3 に蓄えられたデータ (MO) 部のサンプリングデータを取り出し、反復処理を行なうことができる。また、データ (MO) 部のサンプリングデータを FIFO メモリ 4 3 に蓄えると共に、もう一方の FIFO メモリ 4 2 に蓄えられた ID 部のサンプリングデータを取り出し、反復処理を行なうことができる。

【 0 0 5 8 】

また、読み取り系と検出系とでクロックを個別に供給することによって、検出

系での反復処理を、フォーマット構成に影響を与えることなく、行なうことができる。

【 0 0 5 9 】

上記図 3 及び図 4 に示すリードチャネルシステム構成の例において、同一 ID が記録媒体 10 上に 2 回記録される場合、例えば、図 1 において、ID 1 と ID 2 が同一の場合、又は、ID 部がデータ (MO) 部より大きなピットで記録されている場合、信号対雑音比 (SNR:Signal to noise ratio) が良好であるので反復回数を少なくしても良い。

【 0 0 6 0 】

上記図 3 に示す例により、サンプル値を格納するメモリを設けることによって、読み取り系と検出系を並列して処理することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

また、検出系を読み取り系より高速のクロックで処理することによって、読み取り系に影響を与えずに、サンプル値の反復処理を実現することができる。

【 0 0 6 2 】

更に、制御回路 (ODC) は、反復検出器へ、上記格納手段によってサンプル値を格納する格納時間を超えない反復回数を通知する手段を有することによって、制御回路 (ODC) によって通知された反復回数に応じて、反復検出処理を行なうことができる。

【 0 0 6 3 】

また、制御回路は、上記記録データがデータアドレスを示すアドレス情報である場合とデータを示すデータ情報である場合とで異なる反復回数を、反復検出器に通知することができるため、アドレス情報又はデータ情報の処理速度に応じた反復回数によって反復検出処理を行なうことができる。

【 0 0 6 4 】

また、制御回路は、上記記録データのアドレスを示すアドレス情報とデータを示すデータ情報との間に設けられたギャップを走査する走査時間を超えない反復回数を、反復検出器に通知することができるため、フォーマットを変更する必要がない。

【 0 0 6 5 】

上記図4に示す例により、サンプル値を格納するメモリを2つ設けることによって、読み取り系がサンプル値を一方のメモリに格納している間に並列して、検出系が読み取り系によって既に他方のメモリに格納されているサンプル値を取り出して反復検出処理を行なうことができる。

【 0 0 6 6 】

また、検出系での検出クロックは、読み取り系のサンプル値の格納クロックより高速なクロックであるため、読み取り系での処理中に検出系の処理を完了することができる。

【 0 0 6 7 】

更に、制御回路は、記録データのデータを示すデータ情報を反復して検出する検出系での反復検出処理が、読み取り系でのデータアドレスを示すアドレス情報のサンプル値を格納する格納時間を超えない反復回数を、検出回路に通知することができるため、読み取り系での処理中に検出系の処理を完了することができる。

【 0 0 6 8 】

また、制御回路は、記録データのデータアドレスを示すアドレス情報を反復して検出する反復検出処理が、格納手段によってデータ情報のサンプル値を格納する格納時間を超えない反復回数を、検出回路に通知することができるため、読み取り系での処理中に検出系の処理を完了することができる。

【 0 0 6 9 】

よって、本発明は、記録データのフォーマットを変更することなく、読み取りデータの反復検出処理を行なうことができるため、フォーマット効率を劣化させることなく読み取りデータの検出精度を向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、上記例において、図3に示すFIFOメモリ30、及び、図4に示すFIFOメモリ42及び43での処理が格納手段に対応し、図3に示す反復検出器33、及び、図4に示す反復検出48での処理が反復データ検出処理手段に対応する。

【 0 0 7 1 】

【発明の効果】

以上、説明してきたように、本願発明によれば、記録媒体上の記録データからの再生信号のサンプル値を格納するメモリを設けることによって、読み取り系と反復検出処理を行なう検出系とを並列して処理することが可能となる。従って、記録データのフォーマットを変更することなく、読み取りデータの反復検出処理を行なうことができるため、フォーマット効率を劣化させることなく読み取りデータの検出精度を向上させることができる。

【 0 0 7 2 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】

記録データのフォーマット構成と制御信号を示す図である。

【図 2】

従来のリードチャネルシステム構成を示す図である。

【図 3】

本発明の一実施例に係るリードチャネルシステム構成の例を示す図である。

【図 4】

本発明の一実施例に係るリードチャネルシステム構成の他の例を示す図である。

【符号の説明】

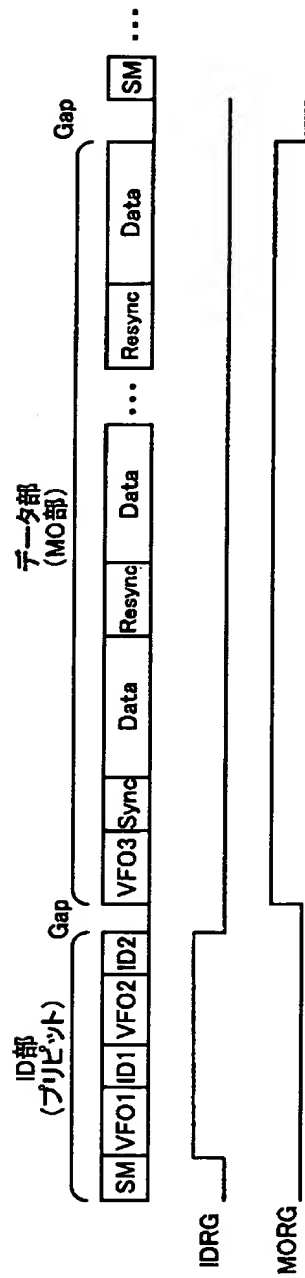
3 0、4 2、4 3	F I F O メモリ
3 1、4 0	制御回路
3 2、4 7	シンセサイザー
3 3、4 8	反復検出器
3 4、4 9	復号器
4 1、4 5、4 6	マルチプレクサ
4 4	n o t 回路

【書類名】

図面

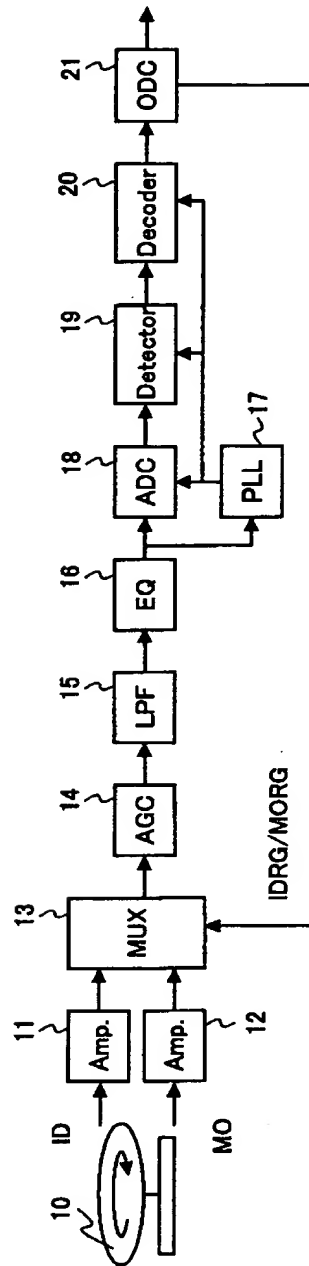
【図 1】

記録データのフォーマット構成と制御信号を示す図



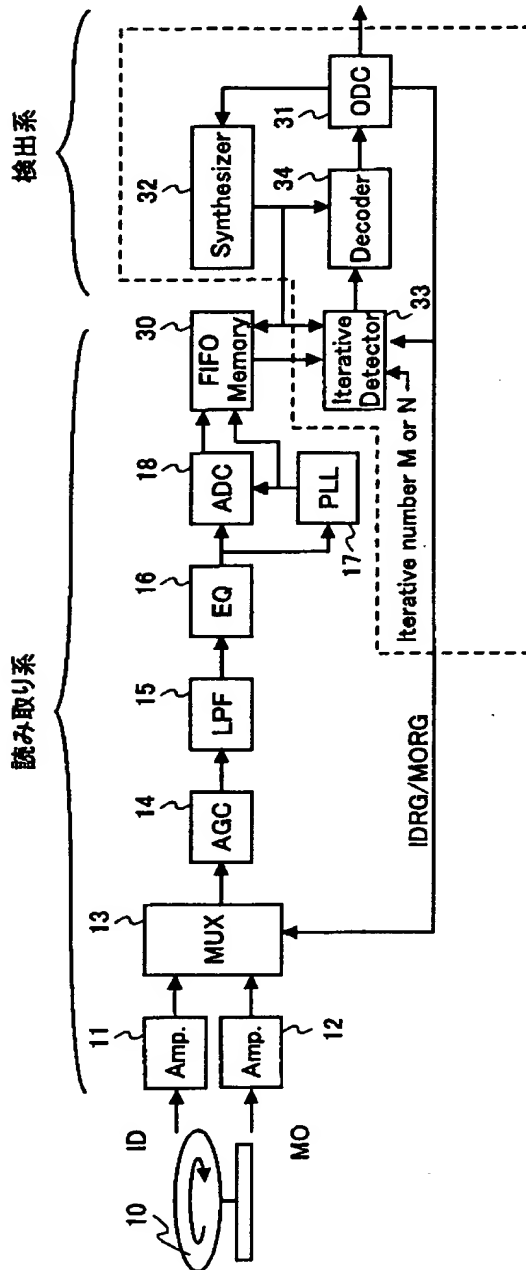
【図 2】

従来のリードチャンネルシステム構成を示す図



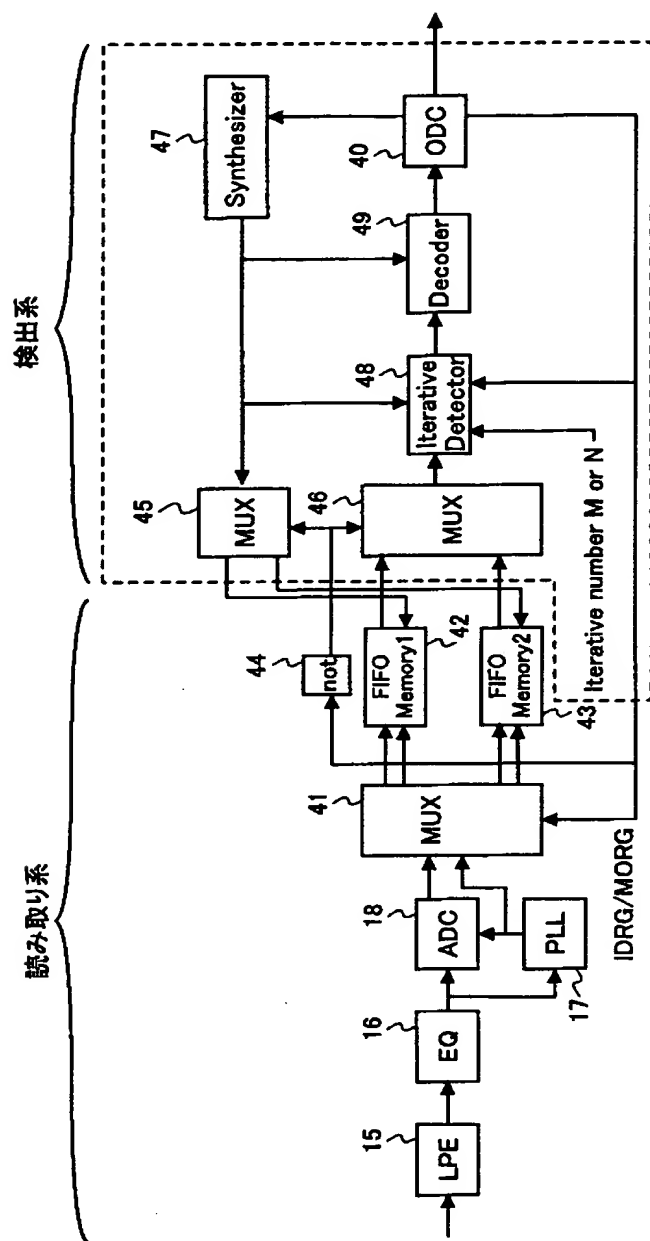
【図 3】

リードチャネルシステム構成の例を示す図



【図4】

リードチャネルシステム構成の他の例を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の課題は、記録データのフォーマット効率を劣化させることなく、読み取り処理による制限をできるだけ受けずに読み取りデータに基づいたデータ検出処理ができるようなデータ再生装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の課題は、記録媒体の記録データからの再生信号を第一のクロック信号に同期してサンプリングし、そのサンプル値に基づいて、該記録データを再生するデータ再生装置において、上記サンプル値を順次格納する格納手段と、上記第一のクロック信号と異なる第二のクロック信号に同期して、上記格納手段からサンプル値を取り出し、その取り出したサンプル値を所定のアルゴリズムに従って処理することによってデータを検出するデータ検出処理手段とを有し、上記データ検出処理手段にて得られた検出データに基づいて上記記録データを再生するようにしたデータ再生装置にて達成される。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社